

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122654

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 B 7/26

1 0 7

H 0 4 B 7/26

C

H 0 4 Q 7/28

H 0 4 Q 7/04

K

審査請求 有 請求項の数40 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-149051

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月29日

(31) 優先権主張番号 特願平9-216408

(32) 優先日 平9(1997) 8月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 古川 浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外1名)

(54) 【発明の名称】 符号分割多重セルラー移動無線通信システム、基地局選択方法、及び移動局装置

(57) 【要約】

【課題】 符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおいて、ソフトハンドオフを実施する際の同時接続基地局の過不足を無くし、効率的なシステムの運用を実現することである。

【解決手段】 パイロット信号の受信レベルより見積もられる伝搬損の変動速度によって基地局選択しきいレベルならびにスステリシスマージンを変化させることによって、伝搬環境や移動局の移動速度に応じた適正な数の基地局との通信を可能とする。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の基地局との接続が可能な移動局から前記複数の基地局までの伝搬損レベルの大小を比較することによって前記移動局が接続する基地局を選択し、前記移動局は同時に複数の基地局との通信が可能であり、前記移動局の移動に伴って接続する基地局を変更する符号分割多重セルラー移動通信システムの基地局選択方法において、前記伝搬損レベルが高速に変動する場合、前記接続する基地局を多くなるように選択し、前記伝搬損の変動が緩慢な場合、前記接続する基地局が少なくなるように選択することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 2】 複数の基地局との接続が可能な移動局から前記複数の基地局までの伝搬損レベルの大小を比較することによって前記移動局が接続する基地局を選択し、前記移動局は同時に複数の基地局との通信が可能であり、前記移動局の移動に伴って接続する基地局を変更する符号分割多重セルラー移動通信システムの基地局選択方法において、前記伝搬損レベルが高速に変動する場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記伝搬損の変動が緩慢な場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 3】 複数の基地局との接続が可能な移動局から前記基地局群までの伝搬損レベルの大小を比較することによって前記移動局が接続する基地局を選択し、前記移動局は同時に複数の基地局との通信が可能であり、前記移動局の移動に伴って接続する基地局を変更する符号分割多重セルラー移動通信システムの基地局選択方法において、前記複数の基地局に対する伝搬損のうち最小伝搬損となる基地局の伝搬損を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損を把握するステップと、前記相対伝搬損の変動速度を求めるステップと、各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定するステップと、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始するステップを有することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 4】 前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持するステップを有することを特徴とする請求項 3 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 5】 前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシ

スマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする請求項 3 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 6】 前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持するステップを有することを特徴とする請求項 3 に記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 7】 前記しきい関数は、前記相対伝搬損の変動速度を引数とする関数で与え、前記変動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか一つに記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 8】 前記ヒステリシスマージンは、前記相対伝搬損の変動速度を引数とする関数で与え、前記変動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか一つに記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 9】 複数の基地局との接続が可能な移動局から前記複数の基地局までの伝搬損レベルの大小を比較することによって前記移動局が接続する基地局を選択し、前記移動局は同時に複数の基地局との通信が可能であり、前記移動局の移動に伴って接続する基地局を変更する符号分割多重セルラー移動通信システムの基地局選択方法において、前記移動局の移動速度が速い場合、前記接続する基地局を多くなるように選択し、前記移動局の移動速度が遅い場合、前記接続する基地局が少なくなるように選択することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 10】 複数の基地局との接続が可能な移動局から前記複数の基地局までの伝搬損レベルの大小を比較することによって前記移動局が接続する基地局を選択し、前記移動局は同時に複数の基地局との通信が可能であり、前記移動局の移動に伴って接続する基地局を変更する符号分割多重セルラー移動通信システムの基地局選択方法において、前記移動局の移動速度が速い場合、前記基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記移動局の移動速度が遅い場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 11】 複数の基地局との接続が可能な移動局から前記基地局群までの伝搬損レベルの大小を比較することによって前記移動局が接続する基地局を選択し、前記移動局は同時に複数の基地局との通信が可能であり、

前記移動局の移動に伴って接続する基地局を変更する符号分割多重セルラー移動通信システムの基地局選択方法において、前記複数の基地局に対する伝搬損のうち最小伝搬損となる基地局の伝搬損を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損を把握するステップと、前記相対伝搬損の変動速度を求めるステップと、各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定するステップと、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記移動局の移動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始するステップを有することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 12】 前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持するステップを有することを特徴とする請求項 11 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 13】 前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする請求項 11 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 14】 前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持するステップを有することを特徴とする請求項 11 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 15】 前記しきい関数は、前記移動局の移動速度を引数とする関数で与え、前記移動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする請求項 11 乃至 14 のいずれか一つに記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 16】 前記ヒステリシスマージンは、前記移動局の移動速度を引数とする関数で与え、前記移動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする請求項 11 乃至 14 のいずれか一つに記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法。

【請求項 17】 複数の基地局と少なくとも一つの移動局を含み、前記移動局から前記各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記伝搬損失測定装置に接続され、前記伝搬損レベルが高速に変動する場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシス

マージンを大きく設定し、前記伝搬損の変動が緩慢な場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備して構成されたことを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 18】 複数の基地局と少なくとも一つの移動局を含み、前記移動局から前記各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記伝搬損失測定装置に接続され、前記伝搬損レベルが高速に変動する場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記伝搬損の変動が緩慢な場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備し、該ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記複数の基地局に対する伝搬損のうち最小伝搬損となる基地局の伝搬損を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損を把握し、前記相対伝搬損の変動速度を求め、前記各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定し、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 19】 前記しきい関数は、前記相対伝搬損の変動速度を引数とする関数で与え、前記変動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする請求項 18 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 20】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持することを特徴とする請求項 18 又は 19 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 21】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする請求項 18 又は 19 に記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 22】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持することを特徴とする請求項 18 又は 19 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 23】 複数の基地局と少なくとも一つの移動

10

20

30

40

50

局を含み、前記移動局から前記各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記移動局の移動速度を検出する移動速度検出装置と、前記伝搬損失測定装置及び前記移動速度検出装置に接続され、前記移動速度が速い場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記移動速度が遅い場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備して構成されたことを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 24】 複数の基地局と少なくとも一つの移動局を含み、前記移動局から前記各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記移動局の移動速度を検出する移動速度検出装置と、前記伝搬損失測定装置及び前記移動速度検出装置に接続され、前記移動速度が速い場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記移動速度が遅い場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備し、該ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記複数の基地局に対する伝搬損失のうち最小伝搬損失となる基地局の伝搬損失を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損失を把握し、前記相対伝搬損失の変動速度を求め、前記各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定し、前記判定の結果、非接続中でかつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が、前記移動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 25】 前記しきい関数は、前記移動速度を引数とする関数で与え、前記移動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする請求項 24 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 26】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、非接続中でかつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持することを特徴とする請求項 24 又は 25 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 27】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中でかつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする請求項 24 又は 25 に記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 28】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中でかつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージン

を加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持することを特徴とする請求項 24 又は 25 記載の符号分割多重セルラー移動無線通信システム。

【請求項 29】 移動局から各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記伝搬損失測定装置に接続され、前記伝搬損失レベルが高速に変動する場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記伝搬損失の変動が緩慢な場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備して構成されたことを特徴とする移動局装置。

【請求項 30】 移動局から各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記伝搬損失測定装置に接続され、前記伝搬損失レベルが高速に変動する場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記伝搬損失の変動が緩慢な場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備し、該ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記複数の基地局に対する伝搬損失のうち最小伝搬損失となる基地局の伝搬損失を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損失を把握し、前記相対伝搬損失の変動速度を求め、前記各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定し、前記判定の結果、非接続中でかつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が、前記変動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始することを特徴とする移動局装置。

【請求項 31】 前記しきい関数は、前記相対伝搬損失の変動速度を引数とする関数で与え、前記変動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする請求項 30 記載の移動局装置。

【請求項 32】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、非接続中でかつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持することを特徴とする請求項 30 又は 31 記載の移動局装置。

【請求項 33】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中でかつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする請求項 30 又は 31 に記載の移動局装置。

【請求項 34】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中でかつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージン

を加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持することを特徴とする請求項 3 0 又は 3 1 記載の移動局装置。

【請求項 3 5】 移動局から各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記移動局の移動速度を検出する移動速度検出装置と、前記伝搬損失測定装置及び前記移動速度検出装置に接続され、前記移動速度が速い場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記移動速度が遅い場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備して構成されたことを特徴とする移動局装置。

【請求項 3 6】 移動局から各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記移動局の移動速度を検出する移動速度検出装置と、前記伝搬損失測定装置及び前記移動速度検出装置に接続され、前記移動速度が速い場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記移動速度が遅い場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備し、該ソフトハンド
40 オフ基地局選定装置は、前記複数の基地局に対する伝搬損失のうち最小伝搬損失となる基地局の伝搬損失を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損失を把握し、前記相対伝搬損失の変動速度を求め、前記各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定し、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が、前記移動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始することを特徴とする移動局装置。

【請求項 3 7】 前記しきい関数は、前記移動速度を引数とする関数で与え、前記移動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする請求項 3 6 記載の移動局装置。

【請求項 3 8】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持することを特徴とする請求項 3 6 又は 3 7 記載の移動局装置。

【請求項 3 9】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする請求項 3 6 又は 3 7 に記載の移動局装置。

【請求項 4 0】 前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損失が、前記変動速度の関数と
50

して与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持することを特徴とする請求項 3 6 又は 3 7 記載の移動局装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の基地局との同時接続を実施する符号分割多重セルラー移動無線通信システム、該システムの移動局において、効率的な基地局選択を実現するための基地局選択方法、及び移動局装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 以下、従来の符号分割多重セルラー移動無線通信システムの移動局における基地局選択方法について図面を参照して説明する。方式複数の無線基地局が偏在し、これらの基地局が同一周波数を同時に使用する符号分割多重セルラー移動無線通信システムの移動局は、最小伝搬損失となる基地局と常に接続し、かつ送信電力制御を実施することによって他の無線回線へ与える干渉を最小に抑えなくてはならない。新しい基地局との接続処理にはある程度の時間を要するため、その期間の伝搬損失の変動によっては最小伝搬損失となる基地局が交代し、切り替え先の基地局へ干渉を与えてしまう場合がある。

【0 0 0 3】 上記した新しい基地局との接続処理の際に生ずる切り替え先の基地局への干渉について図 9 及び図 1 0 を参照して詳細に説明する。ここで、 T_c は接続しきいレベルであり、 P_p は基地局切り替え処理に要する時間であり、 C_r は干渉を及ぼす期間を表す時間であり、 T_0 はソフトハンドオフ実施の際の従来方法での基地局接続しきいレベルであり、 T_1 はソフトハンドオフ実施の際の従来方法での基地局接続解除しきいレベルである。

【0 0 0 4】 基地局 B S # A に接続中の移動局が、基地局 B S # B のゾーンへ移行する場合を考える。基地局 B S # A と基地局 B S # B との伝搬損失の差がしきいレベル T よりも小さくなった時点で基地局切り替え処理を開始し、切り替え処理が終了。するまでに要する時間を P_p とする。 P_p 時間の間、移動局は基地局 B S # A に対して送信電力制御を実行する。

【0 0 0 5】 図 9 に示すように接続処理時間 P_p の間に基地局 B S # B の伝搬損失が基地局 B S # A のそれより小さくなると、基地局 B S # A に対して送信電力制御を行っている移動局は、基地局 B S # A よりも伝搬損失の小さい基地局 B S # B へ干渉を与えてしまう。すなわち、図 9 に示した C_r 時間の間は基地局 B S # B へ干渉が及ぶ。

【0 0 0 6】 この接続処理に起因する干渉問題を克服する手法として、1 9 9 1 年 5 月、プロシーディング・イン・アイ・イー・イー・イー・ビーキュラー・テクノロ

ジー・カンファレンス、57-62項、米国 (Proceeding in IEEE Vehicular Technology Conference, pp. 57-62, May, 1991) に記載の手法が知られている。ソフトハンドオフと呼ばれる上記文献に記載の手法では最小伝搬損となる基地局を含む複数の基地局候補と同時接続して伝搬損の変動に備える手法を用いている。図10にその様子を示した。

【0007】図9と同様、基地局BS#Aに接続中の移動局が、基地局BS#Bのゾーンへ移行する場合を考えている。基地局BS#AとBS#Bとの伝搬損の差がしきいレベル T_0 よりも小さくなった時点で基地局BS#Aとの接続を保持しつつ、基地局BS#Bとの接続を開始する。接続処理時間 P_p を経て基地局BS#Bとの接続処理が完了すると、両方の基地局との接続が開始される。同時接続の期間は常に伝搬損の最も低い他の基地局に対する送信電力制御が実施されるために、図9で問題となった基地局BS#Bへの干渉は問題とならない。その後、基地局BS#AとBS#Bとの伝搬損の差がしきいレベル T_1 を超えた時点で基地局BS#Aとの接続を解除する。このように、伝搬損レベルが逼迫する複数の基地局と同時接続を行うことによって、最小伝搬損基地局の交代に対処でき、干渉を抑えることができる。

【0008】新たな基地局との接続を開始する際のしきいレベル T_0 と接続を解除する際のしきいレベル T_1 は、後者を大きく設定する。ヒステリシスマージンと呼ばれる T_0 と T_1 の差は、基地局間の伝搬損の差がしきいレベル付近で激しく変化するような場合に、基地局接続解除切り替えが頻発するのを防止するために設けられている。基地局との接続を開始する際のしきいレベル T_0 ならびに接続を解除する際のしきいレベル T_1 は、大きくすればするほど同時接続される基地局の数は増加する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、移動局から各基地局までの伝搬損の変動の速度ならびに大きさは、移動局の移動速度や周辺の伝搬環境によって変化する。例えば建物等が密集する都市部では、電波伝搬経路を遮蔽する物体が多いため、わずかな距離を進んだだけでも伝搬損が大きく変化する。すなわち都市部では伝搬損の変動が速くて、しかも大きい。一方、郊外では伝搬経路を遮蔽する物体が少ないため、伝搬損の変動は緩慢で大きさも小さい。

【0010】上記した従来の基地局選択法における伝搬損しきいレベルは、伝搬環境によらず常に一定のレベルとしている。しかし、都市などの伝搬損の変動が速い地域においては接続解除のための伝搬損しきいレベルを大きめに設定して伝搬損の急な変動に備えておく必要がある。さもないと、最小伝搬損となる基地局との接続が遅れてしまい、この基地局へ干渉を与えてしまう。一方、

伝搬損変動の緩慢な郊外では、少数の基地局と接続すればよく、伝搬損しきいレベルを小さく設定することが可能である。すなわち、固定のパイロットしきいレベルでは、同時接続基地局の過不足が生じ効率的なシステムの運用が実現できない。

【0011】また、伝搬損の変動が緩慢である場合、接続解除切り替えの頻発は起らないので、ヒステリシスマージンを小さく設定してもよい。むしろ不必要に大きなヒステリシスマージンを設定すると、無駄な基地局との接続を維持することとなりシステムの効率的な運用を妨げてしまう。

【0012】本発明の目的は、ソフトハンドオフを実施する際の同時接続基地局の過不足を無くし、効率的なシステムの運用を実現することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の基地局選択法は、伝搬損の変動速度によって基地局選択しきいレベルならびにヒステリシスマージンを変化させることを特徴としている。

【0014】伝搬員が高速に変動する場合は、基地局選択しきいレベルを大きくして多数の基地局との同時接続を行い、信頼性の高い基地局選択を実現する。なおかつ、ヒステリシスマージンを大きく設定して、基地局接続解除切り替えの頻発を防止する。一方、伝搬損の変動が緩慢である場合は基地局選択しきいレベルを小さくして少数の基地局との同時接続を行い効率化を図る。同時に、ヒステリシスマージンを小さく設定して無駄な基地局との接続を早めに解除する。

【0015】本発明によれば、複数の基地局との接続が可能な移動局から前記基地局群までの伝搬損レベルの大きさを比較することによって前記移動局が接続する基地局を選択し、前記移動局は同時に複数の基地局との通信が可能であり、前記移動局の移動に伴って接続する基地局を変更する符号分割多重セルラー移動通信システムの基地局選択法において、前記複数の基地局に対する伝搬損のうち最小伝搬損となる基地局の伝搬損を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損を把握するステップと、前記相対伝搬損の変動速度を求めるステップと、各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定するステップと、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始しするステップを有することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0016】さらに、本発明によれば、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持するステ

ップを有することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0017】さらに、本発明によれば、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0018】さらに、本発明によれば、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持するステップを有することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0019】さらに、本発明によれば、前記しきい関数は、前記相対伝搬損の変動速度を引数とする関数で与え、前記変動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0020】さらに、本発明によれば、前記ヒステリシスマージンは、前記相対伝搬損の変動速度を引数とする関数で与え、前記変動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0021】又、本発明によれば、複数の基地局との接続が可能な移動局から前記基地局群までの伝搬損レベルの大小を比較することによって前記移動局が接続する基地局を選択し、前記移動局は同時に複数の基地局との通信が可能であり、前記移動局の移動に伴って接続する基地局を変更する符号分割多重セルラー移動通信システムの基地局選択方法において、前記複数の基地局に対する伝搬損のうち最小伝搬損となる基地局の伝搬損を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損を把握するステップと、前記相対伝搬損の変動速度を求めるステップと、各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定するステップと、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記移動局の移動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始するステップを有することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0022】さらに、本発明によれば、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が前記しきい関数を上回る場合には、該

当する非接続中の基地局との非接続状態を保持するステップを有することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0023】さらに、本発明によれば、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0024】さらに、本発明によれば、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持するステップを有することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0025】さらに、本発明によれば、前記しきい関数は、前記移動局の移動速度を引数とする関数で与え、前記移動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0026】さらに、本発明によれば、前記ヒステリシスマージンは、前記移動局の移動速度を引数とする関数で与え、前記移動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムにおける基地局選択方法が得られる。

【0027】又、本発明によれば、複数の基地局と少なくとも一つの移動局を含み、前記移動局から前記各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記伝搬損失測定装置に接続され、前記伝搬損レベルが高速に変動する場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記伝搬損の変動が緩慢な場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備し、該ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記複数の基地局に対する伝搬損のうち最小伝搬損となる基地局の伝搬損を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損を把握し、前記相対伝搬損の変動速度を求め、前記各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定し、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムが得られる。

【0028】さらに、本発明によれば、前記しきい関数は、前記相対伝搬損の変動速度を引数とする関数で与

え、前記変動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムが得られる。

【0029】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムが得られる。

【0030】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムが得られる。

【0031】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムが得られる。

【0032】又、本発明によれば、複数の基地局と少なくとも一つの移動局を含み、前記移動局から前記各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記移動局の移動速度を検出する移動速度検出装置と、前記伝搬損失測定装置及び前記移動速度検出装置に接続され、前記移動速度が速い場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記移動速度が遅い場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備し、該ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記複数の基地局に対する伝搬損のうち最小伝搬損となる基地局の伝搬損を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損を把握し、前記相対伝搬損の変動速度を求め、前記各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定し、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記移動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムが得られる。

【0033】さらに、本発明によれば、前記しきい関数は、前記移動速度を指数とする関数で与え、前記移動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムが得られる。

【0034】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムが得られる。

【0035】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムが得られる。

【0036】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持することを特徴とする符号分割多重セルラー移動無線通信システムが得られる。

【0037】又、本発明によれば、移動局から各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記伝搬損失測定装置に接続され、前記伝搬損レベルが高速に変動する場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記伝搬損の変動が緩慢な場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備し、該ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記複数の基地局に対する伝搬損のうち最小伝搬損となる基地局の伝搬損を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損を把握し、前記相対伝搬損の変動速度を求め、前記各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定し、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始することを特徴とする移動局装置が得られる。

【0038】さらに、本発明によれば、前記しきい関数は、前記相対伝搬損の変動速度を指数とする関数で与え、前記変動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする移動局装置が得られる。

【0039】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持することを特徴とする移動局装置が得られる。

【0040】さらに、本発明によれば、前記ソフトハン

ドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする移動局装置が得られる。

【0041】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持することを特徴とする移動局装置が得られる。

【0042】又、本発明によれば、移動局から各基地局への伝搬損失を測定する伝搬損失測定装置と、前記移動局の移動速度を検出する移動速度検出装置と、前記伝搬損失測定装置及び前記移動速度検出装置に接続され、前記移動速度が速い場合、基地局との接続の開始、解除を決めるためのヒステリシスマージンを大きく設定し、前記移動速度が遅い場合、前記ヒステリシスマージンを小さく設定するソフトハンドオフ基地局選定装置を具備し、該ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記複数の基地局に対する伝搬損のうち最小伝搬損となる基地局の伝搬損を基準として前記複数の基地局に対するそれぞれの相対伝搬損を把握し、前記相対伝搬損の変動速度を求め、前記各基地局と前記移動局が接続中であるか否かを判定し、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記移動速度の関数として与えられるしきい関数を下回る場合には、該当する非接続中の基地局との接続を開始することを特徴とする移動局装置が得られる。

【0043】さらに、本発明によれば、前記しきい関数は、前記移動速度を引数とする関数で与え、前記移動速度が速いほど大きな値となるように設定することを特徴とする移動局装置が得られる。

【0044】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、非接続中であつ該当する非接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が前記しきい関数を上回る場合には、該当する非接続中の基地局との非接続状態を保持することを特徴とする移動局装置が得られる。

【0045】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であつ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回れば、該当する接続中の基地局との接続を解除することを特徴とする移動局装置が得られる。

【0046】さらに、本発明によれば、前記ソフトハンドオフ基地局選定装置は、前記判定の結果、接続中であ

つ該当する接続中の基地局に対する前記相対伝搬損が、前記変動速度の関数として与えられる前記しきい関数にヒステリシスマージンを加えたレベルを上回らない場合には、該当する接続中の基地局との接続状態を保持することを特徴とする移動局装置が得られる。

【0047】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は符号分割多重セルラー移動無線通信システムのソフトハンドオフにおける接続状態を示す図である。図2ならびに図3は本発明の実施の形態における移動局13を構成する移動局装置ならびに基地局12-1、12-2を構成する基地局装置をそれぞれ示したものである。

【0048】まず、図2に示した移動局装置の動作について説明する。基地局より放出された送信信号は送受共用装置21において受信され、RF部22を経た後、移動速度検出装置23ならびに伝搬損失測定装置24に入力される。移動速度検出装置23では、該移動局自身の移動速度 V_{ms} が出力され、一方、伝搬損失測定装置24においては該移動局の近隣に位置する複数の基地局、それぞれとの伝搬損失 $L_i(t)$ [dB]が見積もられる。ここで、 i は0～Nの整数で与えられる基地局インデックスを、また t は測定時刻を表す。なお、前記複数基地局までの伝搬損失は、例えば、各基地局が放出するパイロット信号の受信強度ならびにパイロット信号の送信出力により概算される。移動速度 V_{ms} 、伝搬損失 $L_i(t)$ は、ソフトハンドオフ基地局選定装置BS Sへ入力され、新たにソフトハンドオフ対象となる基地局もしくは接続を解除する基地局を決定する。新たなソフトハンドオフ対象基地局もしくは接続を解除する基地局の決定結果は、接続解除変数 $BS_{info,i}$ として与えられる。 $BS_{info,i}=1$ は該当する基地局 i との接続要求を意味し、 $BS_{info,i}=-1$ は該当する基地局 i との接続解除を意味し、さらに $BS_{info,i}=0$ は現接続状態を保持することを意味する。ソフトハンドオフ基地局選定装置BS Sにより決定された接続解除変数 $BS_{info,i}$ は制御信号生成装置31へ入力され、接続もしくは解除を要求される基地局群へその旨の制御信号を生成する。制御信号生成装置31の出力ならびに送信情報26は結合装置25において結合され、オーバーヘッド挿入部30において各種付加情報が挿入される。オーバーヘッド挿入部30の出力信号は、拡散器29、変調器28、増幅装置27を通過した後、送受共用装置21によって基地局へ向けて放出される。

【0049】次に、図3に示した基地局装置の動作について説明する。移動局13より放出された送信信号は送受共用装置41を通過した後、RF部42、復調器43を経て復調される。復調器43の出力に含まれる制御信号は制御信号検出装置44において検出される。検出された制御信号は交換局11へ伝達され、交換局11にお

いては制御信号に含まれる基地局接続指令もしくは基地局接続解除指令に基づいて該当する基地局の接続、解除処理が実施される。

【0050】次に、図2に示したソフトハンドオフ基地局選定装置BSSの動作の一実施の形態を図4に示す。図4の実施の形態では、移動局と基地局iとの伝搬損失 $L_{i(t)}$ [dB]より伝搬損失変動速度を求め、これにより接続解除しきいレベルを決定している。

【0051】まず、ステップ100において基地局iとの伝搬損失 $L_{i(t)}$ [dB]のうち最小値を $L_{\min(t)}$ [dB]と定義する。次にステップ101において、基地局番号を表すループ変数kに0を設定する。ステップ102において、基地局kとの伝搬損失 $L_{k(t)}$ [dB]から $L_{\min(t)}$ [dB]を差し引いて、相対伝搬損失レベル $L_{n,k}$ [dB]を得る。ステップ103において、 $L_{n,k(t)}$ の微分値の絶対値 $|L_{n,k(t)}|$ を計算する。ステップ104において、基地局kと移動局が通話中であるか無いかを判定し、通話中であればステップ105へ、通話中でなければステップ106へ進む。

【0052】ステップ104において、速度の関数として定義される解除しきいレベル T_r の値を計算し、 T_r ($|L_{n,k(t)}|$) が $L_{n,k(t)}$ よりも小さければステップ107へ、そうでなければステップ108へ進む。一方、ステップ106において、速度の関数として定義される接続しきいレベル T_a の値を計算し、 T_a ($|L_{n,k(t)}|$) が $L_{n,k(t)}$ よりも大きければステップ109へ進み、そうでなければステップ108へ進む。ステップ107においては、基地局kとの接続解除を意味する接続解除変数 $B_{S_{info,k}} = -1$ を設定し、ステップ109においては基地局kとの接続を意味する接続解除変数 $B_{S_{info,k}} = 1$ を設定する。ステップ108においては、基地局kとの接続状態を保持するように接続解除変数 $B_{S_{info,k}} = 0$ を設定する。ステップ107~109の後は、ステップ110へ進み、ループ変数kが基地局数Nを超えているかどうか判定される。k < Nであれば、ステップ111においてkに1を加えた後、ステップ102へ戻る。kがN以上であれば、接続解除変数 $B_{S_{info,i}}$ を図2に示した制御信号生成装置31へ向けて出力する。

【0053】なお、移動速度検出装置23で検出された該移動局自身の移動速度 V_{ms} は、本実施の形態では使用されずステップ102において終端する。

【0054】図5は、接続しきいレベル関数 T_a ならびに解除しきいレベル関数 T_r の一例を示したものである。 T_a 、 T_r とも、 $L_{n,i(t)}$ の変動速度の大きさを表す $|L_{n,i(t)}|$ が大きくなるほど大きくなるように設定する。また、解除しきいレベル T_r は T_a よりもヒステリシスマージン分だけ高くなるように設定し、かつヒステリシスマージンは $|L_{n,i(t)}|$ が大きいくほど大きくする。図4に示した流れ図による基地局iの接続処理

ならびに解除処理は、図5を用いて次のように説明できる。

【0055】基地局iが接続中でない場合、点 ($|L_{n,i(t)}|$, $L_{n,i(t)}$) を図5上に点描し、この点が接続しきいレベル T_a よりも下部に位置する場合にこの基地局は接続基地局として選択される。一方、基地局iがすでに接続中である場合、点 ($|L_{n,i(t)}|$, $L_{n,i(t)}$) を図2上に点描し、この点が解除しきいレベル T_r よりも上部に位置する場合にこの基地局との接続を解除する。それ以外の場合は、現接続状態を保つ。

【0056】次に、図5に示した T_a 、 T_r を適用した場合の基地局選択から解除までの一例について述べる。図6に、縦軸を $L_{n,i(t)}$ 、横軸を $|L_{n,i(t)}|$ とするグラフ上に点描される点 ($|L_{n,i(t)}|$ 対 $L_{n,i(t)}$) の軌跡を曲線で示した。点 ($|L_{n,i(t)}|$, $L_{n,i(t)}$) は時間の経過に伴って図6中に示した矢印の方向に推移する。

【0057】点 ($|L_{n,i(t)}|$, $L_{n,i(t)}$) が時点a、すなわち基地局選択しきいレベル T_a を下回った時点で基地局iとの接続処理を開始する。接続処理を経て、時点bより基地局iとの接続が開始される。その後、時点c、すなわち解除しきいレベル T_r を上回った時点で、基地局iとの接続を直ちに解除する。結局、時点bから時点cまでの期間、基地局iとの通信が行われる。

【0058】以下本発明の他の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0059】図8は図2に示したソフトハンドオフ基地局選定装置BSSの他の実施の形態を示したものである。伝搬損失の変動速度は端末の移動速度に比例する事実より、図8の実施の形態では、移動速度検出装置23で検出された移動局自身の移動速度 V_{ms} により接続解除しきいレベルを決定している。

【0060】まず、ステップ200において基地局iと該移動局の伝搬損失 $L_{i(t)}$ [dB]のうちの最小値を $L_{\min(t)}$ [dB]と定義する。次にステップ201において、基地局番号を表すループ変数kに0を設定する。ステップ202において、基地局kとの伝搬損失 $L_{k(t)}$ [dB]から $L_{\min(t)}$ [dB]を差し引いて、相対伝搬損失レベル $L_{n,k}$ [dB]を得る。ステップ203において、基地局kと移動局が通話中であるか無いかを判定し、通話中であればステップ204へ、通話中でなければステップ205へ進む。

【0061】ステップ204へは移動速度検出装置23で検出された該移動局自身の移動速度 V_{ms} が入力され、速度の関数として定義される解除しきいレベル T_r の値を計算し、 $T_r(V_{ms})$ が $L_{n,k(t)}$ よりも小さければステップ206へ、そうでなければステップ207へ進む。一方、ステップ205において、速度の関数として定義される接続しきいレベル T_a の値を計算し、 T

a (V_{ms}) が $L_{n,k}(t)$ よりも大きければステップ 208 へ進み、そうでなければステップ 207 へ進む。ステップ 206 においては、基地局 k との接続解除を意味する接続解除変数 $BS_{info,k} = -1$ を設定し、ステップ 208 においては基地局 k との接続を意味する接続解除変数 $BS_{info,k} = 1$ を設定する。ステップ 207 においては、基地局 k との接続状態を保持するように接続解除変数 $BS_{info,k} = 0$ を設定する。ステップ 206 ~ 208 の後は、ステップ 209 へ進み、ループ変数 k が基地局数 N を超えているかどうか判定される。 $k < N$ であれば、ステップ 210 において k に 1 を加えた後、ステップ 202 へ戻る。 $k > N$ 以上であれば、接続解除変数 $BS_{info,i}$ を図 2 に示した制御信号精製装置 31 へ向けて出力する。

【0062】伝搬損の変動速度は、端末の移動速度に比例する。図 8 に示した実施形態は、伝搬損の変動速度を端末の移動速度から間接的に推定する手法である。図 4 に示した実施の形態においては、伝搬損の推定結果を微分することで直接的に伝搬損の変動速度を検出した。図 4 の場合、伝搬損の推定結果に誤差成分が含まれると、伝搬損推定誤差が変動速度推定値へ伝搬してしまい、変動速度推定値にも誤差が生じる問題がある。これに対して、図 8 に示した実施の形態によると、伝搬損推定誤差と伝搬損変動速度誤差が分けられるために、誤差の伝搬が回避できる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、伝搬損の変動速度によって基地局選択しきいレベルならびにヒステリシスマージンを変化させることによって、伝搬環境や移動局の移動速度に応じた適正な数の基地局との通信が可能となり、効率的かつ信頼性の高い基地局選択が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】符号分割多重セルラー移動無線通信システムのソフトハンドオフにおける接続状態を示す図である。

【図 2】本発明の移動局装置の構成を示す図である。

【図 3】本発明の基地局装置の構成を示す図である。

【図 4】本発明の基地局選択方法の各ステップを示した流れ図である。

【図 5】基地局接続ならびに解除のためのしきいレベルの一例を示す図である。

【図 6】基地局接続から解除までの一例を示す図である。

【図 7】移動局の移動速度に対するセル境界付近における平均同時接続基地局を示す図である。

【図 8】本発明の他の基地局選択方法の各ステップを示した流れ図である。

【図 9】従来技術においてソフトハンドオフを実施しない場合の伝搬損変動に対する基地局切り替え過程を示す図である。

【図 10】従来技術においてソフトハンドオフを実施する場合の伝搬損変動する基地局切り替え過程を示す図である。

【符号の説明】

$L_{min}(t)$ 最小伝搬損測定レベル

$L_{n,i}(t)$ 最小伝搬損測定レベルを差し引いた相対伝搬損測定レベル

T_a 接続しきいレベル関数

T_r 解除しきいレベル関数

a 基地局接続処理開始時点

b 基地局接続開始時点

c 基地局接続解除時点

$BS\#A$ 接続元基地局

$BS\#B$ 接続先基地局

BSS ソフトハンドオフ基地局選定装置

11 交換局

12-1, 12-2 基地局

13 移動局

16-1 基地局 12-1 との接続領域

16-2 基地局 12-2 との接続領域

21 送受共用装置

22 RF 部

23 移動速度検出装置

24 伝搬損失測定装置

25 結合装置

26 送信情報

27 増幅装置

28 変調器

29 拡散器

30 オーバーヘッド挿入部

31 制御信号生成装置

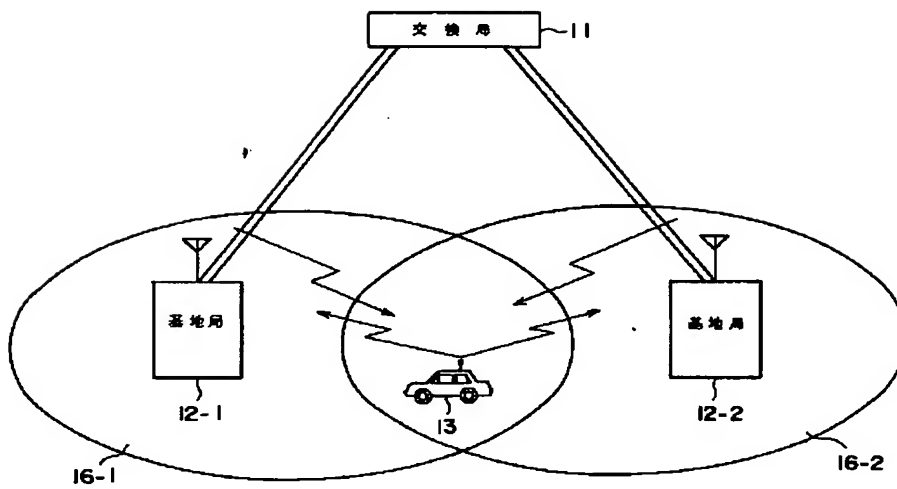
41 送受共用装置

42 RF 部

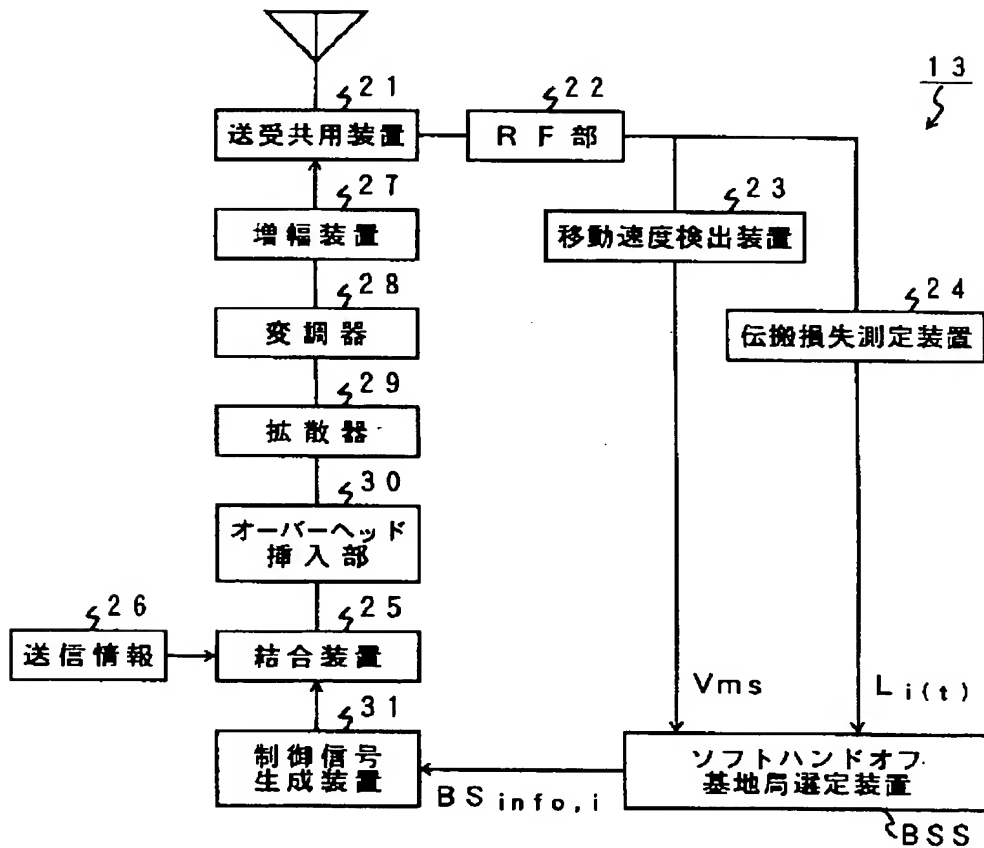
43 復調器

44 制御信号検出装置

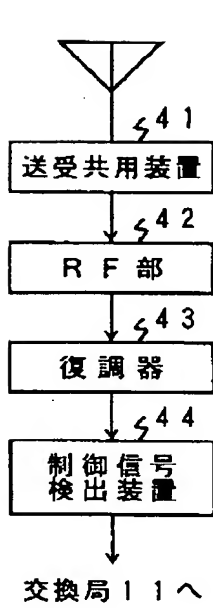
【図 1】



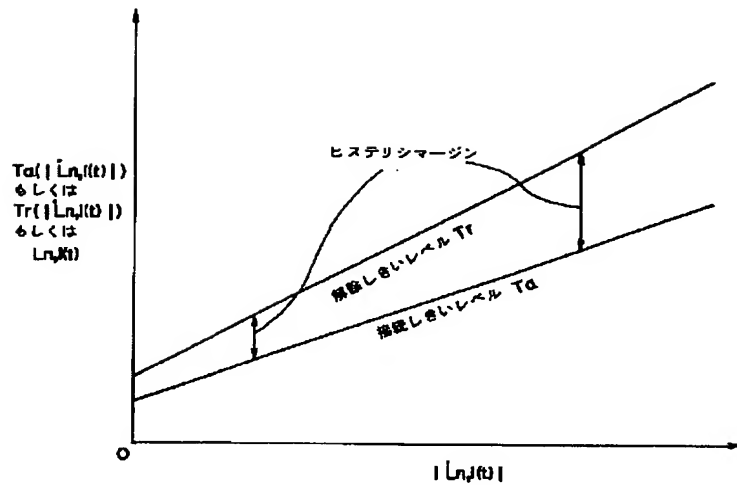
【図 2】



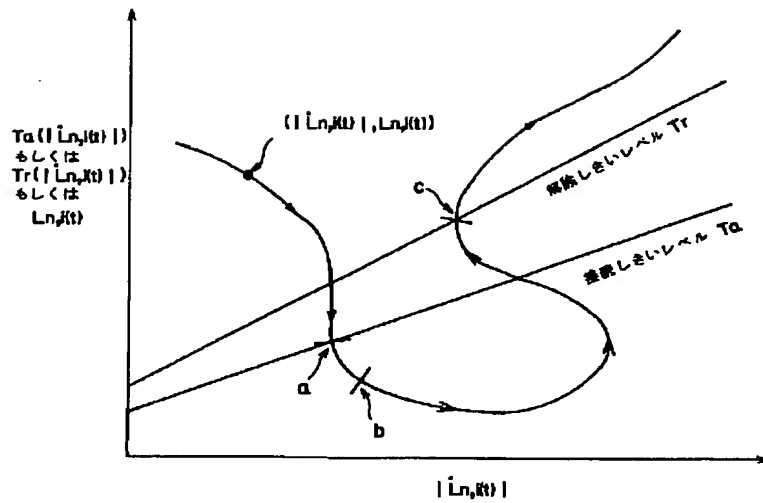
【図 3】



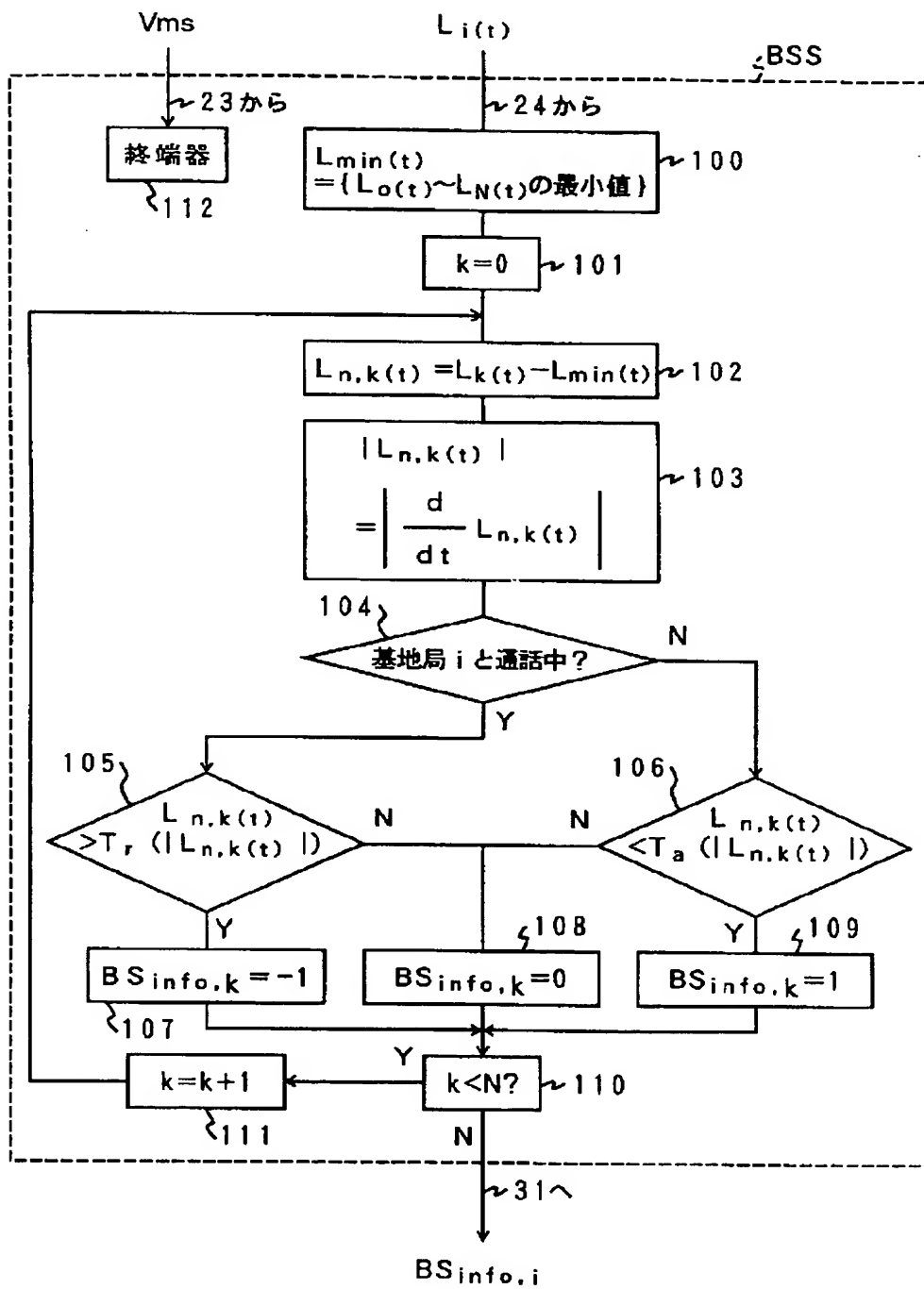
【図 5】



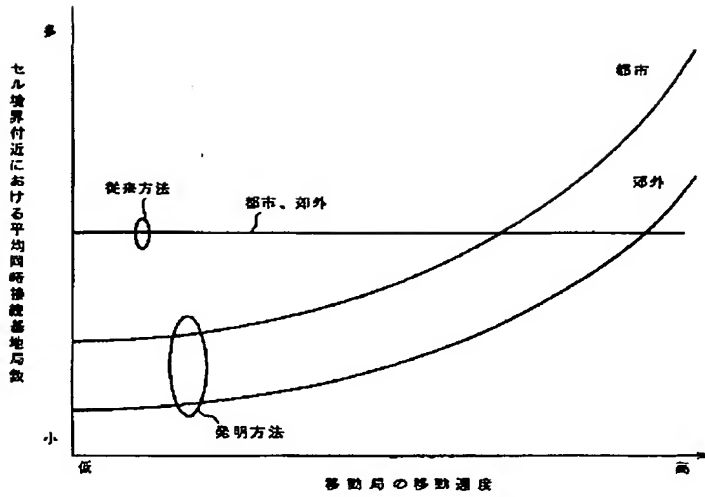
【図 6】



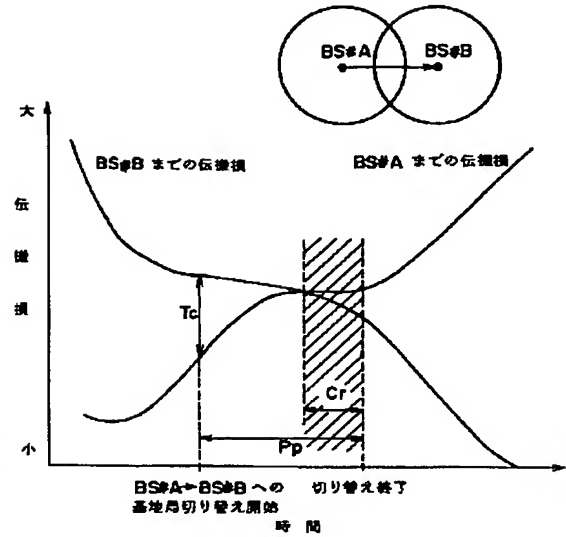
【図 4】



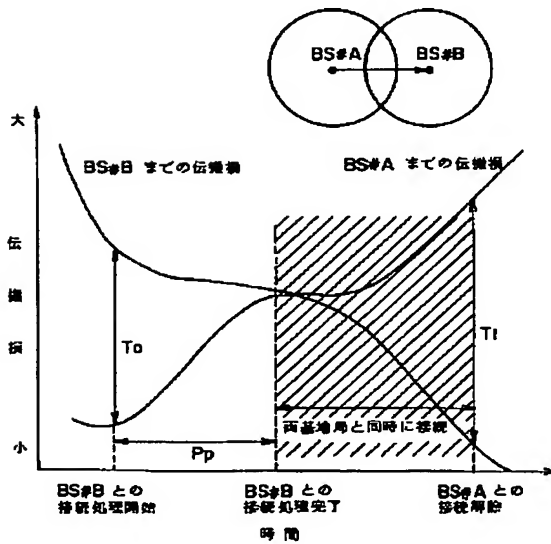
【図 7】



【図 9】



【図 10】



【図8】

